

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-003943

(43)Date of publication of application : 09.01.1986

(51)Int.Cl.

F24F 11/02
F24F 3/044

(21)Application number : 59-124708

(71)Applicant : TOUPURE KK

(22)Date of filing : 18.06.1984

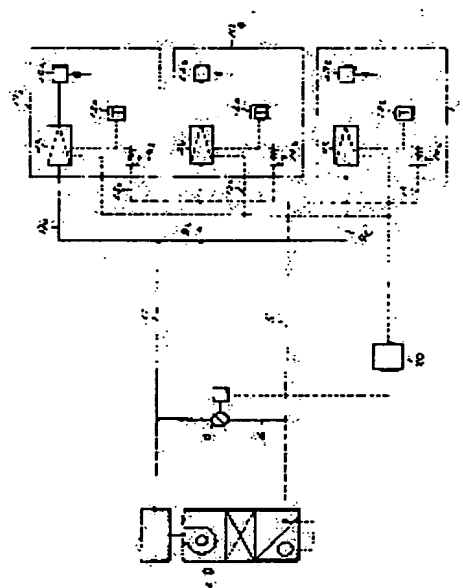
(72)Inventor : NISHIZAWA TOSHIO
FUKUSHI YUTAKA
KAMATA KEIJI
NONOMURA OSAMU

(54) AIR-CONDITIONING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain bypass airflow amount control type air-conditioning machine by a method wherein the airflow amount of a VAV device is controlled in accordance with the load of the machine by bypassing so that the choke valves of a predetermined number of VAV devices are opened fully, in the choking type VAV device-utilizing variable airflow amount air-conditioning machine.

CONSTITUTION: Air-conditioning air circulates from the air-conditioning machine 1 through an air feeding duct 11, branch ducts 9aW9c, air-conditioning zones 10aW10c and a main ventilating duct 5. The choke valves of the VAV devices 2aW2c are controlled in accordance with the loads of respective air-conditioning zone 10aW10c detected by room thermostats 12aW12c and the opening degrees of the choke valves are inputted into a damper controller 20. The damper controller 20 outputs the opening degree signal of an airflow amount controlling damper 6 to control the opening degree of the damper 6 so that an airflow amount, in which the choke valve of minimum one set of VAV devices 2aW2c becomes full open, is obtained. According to this constitution, the variable airflow amount air-conditioning machine utilizing bypass airflow amount control may be obtained simply.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-3943

⑬ Int.Cl.⁴

F 24 F 11/02
3/044

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

Z-7914-3L
7914-3L

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全25頁)

⑮ 発明の名称 空気調和設備

⑯ 特 願 昭59-124708

⑰ 出 願 昭59(1984)6月18日

⑱ 発 明 者 西 沢 敏 夫 東京都中央区日本橋3丁目12番2号 東京プレス工業株式会社内

⑲ 発 明 者 福 士 豊 相模原市南橋本3丁目2番25号 東京プレス工業株式会社
相模原工場内

⑲ 発 明 者 鎌 田 圭 治 相模原市南橋本3丁目2番25号 東京プレス工業株式会社
相模原工場内

⑲ 発 明 者 野 々 村 修 相模原市南橋本3丁目2番25号 東京プレス工業株式会社
相模原工場内

⑳ 出 願 人 東京プレス工業株式会 東京都中央区日本橋3丁目12番2号
社

㉑ 代 理 人 弁理士 佐野 義雄

明 細 書

1. 発明の名称

空気調和設備

2. 特許請求の範囲

1) 空調機からダクトを介して給気を行い、且つ可変風量装置を備え、余剰空気を空調ゾーンをバイパスさせ直接空調機へ還えすバイパス風量制御装置を備えた空気調和設備において、

空調機と複数の空調ゾーンとを接続する各給気用分岐ダクト中に設置される各風量制御装置を備え、これら各風量制御装置は、風量制御装置を通過する風量を検出する風量センサと、風量制御装置を最大開放状態とする第1の位置と全閉状態とする第2の位置との間

で移動可能な絞り弁と、この絞り弁を駆動する第1の駆動機構と最大許容通過風量が設定可能であつて、設定された通過風量と風量センサによる検出風量とが一致するように駆動装置を制御する第1の制御機構を備えている、又、給気ダクトの途中と、空調ゾーンからの還気を通す主還気ダクトの途中にバイパスダクトを設け、このバイパスダクトの途中に設けられバイパスダクトを最大開放状態とする第3の位置と全閉状態とする第4の位置との間で移動可能なダンパと、このダンパを駆動する第2の駆動機構と、前記両風量制御装置の全ての絞り弁が第1の位置にない時、少なくとも1台の風量制御装置の絞り弁が第1の位置に至るまでダンパを開くように移動せし

め、絞り弁が第1の位置にある風量制御装置において、風量センサによる検出風量が設定風量より少ない場合には、通過風量を増加させるようにダンパを閉じるように移動せしめ、絞り弁が第1の位置にある風量制御装置において、風量センサの検出風量が設定された風量と等しい場合には、ダンパをその位置に保持するように制御する第2の制御機構とを備えたダンパ装置とを具備することを特徴とする空気調和設備。

- 2) 前記各風量制御装置は、前記設定風量が検出風量より小さい時第1レベル信号を出力し、設定風量が検出風量より大きい時第2レベル信号を出力する第1の比較器と、設定風量が検出風量と等しい時第1レベル信号を出力し

設定風量が検出風量と等しくない時第2レベル信号を出力する第2の比較器と、第1及び第2の比較器にそれぞれ接続され、絞り弁が第1の位置にある時、入力してきた信号をそのまま出力し、第1の位置にない時、常に第1レベル信号を出力する第1及び第2の出力手段とを備え;

前記第2の制御機構は両出力手段からの出力を受けて、演算信号を出力する論理演算回路と、この論理演算回路に接続され、演算信号に従ってダンパ装置のダンパ位置を規定する指示信号を出力する変換回路とを備え;

前記論理演算回路は、第1の出力手段から第1レベル信号を受けた時には、ダンパ装置のダンパ位置を開動させる演算信号を出力し、

第1の出力手段から第2レベル信号、第2の出力手段から第1レベル信号を受けた時には、ダンパ装置のダンパを維持させる演算信号を出力し、第1の出力手段から第2レベル信号、第2の出力手段から第2レベル信号を受けた時には、ダンパ装置のダンパ位置を開動させる演算信号を出力することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の空気調和設備。

- 3) 前記変換回路は、論理演算回路の演算信号に従ったデジタル量を出力するアップ/ダウンカウンタと、このアップ/ダウンカウンタに接続されデジタル量に応じたアナログ量を出力するD/Aコンバータとを備え、前記ダンパ装置はD/Aコンバータからのアナログ量に従って、ダンパの開度を規定することを

特徴とする特許請求の範囲第2項記載の空気調和設備。

- 4) 前記風量制御装置は、アップ/ダウンカウンタに接続されるパワーオンリセット回路を備え、このパワーオンリセット回路は、パワーオン時から所定時間だけ、アップ/ダウンカウンタをして所定のデジタル量を出力せしめることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の空気調和設備。

- 5) 前記風量制御装置は、アップ/ダウンカウンタに接続されるカウントダウンリミッタ回路とカウントアップリミッタ回路とを備え、カウントダウンリミッタ回路はアップ/ダウンカウンタから出力されるデジタル量の下限値を規定し、カウントアップリミッタ回路は

アップ/ダウンカウンタから出力されるデジタル量の上限值を規定することを特徴とする

特許請求の範囲第4項記載の空気調和設備。

6) 前記第1の制御機構は最大許容通過風量以下の風量において、外部から、設定できることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の空気調和設備。

7) 前記第1の制御機構は、最大許容通過風量以下の風量において、内部で設定できることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の空気調和設備。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、定風量機能を持つ絞り形 VAV ユニットの使用する可変風量方式の空気調和設備にかけ

るバイパス風量制御の改良に関するものである。

(従来の技術)

通常、絞り形 VAV ユニットの使用する可変風量方式の空気調和設備においては、VAV ユニットの冷暖房負荷に応じて室内へ給気する風量を制御するために、空調機の送風量が増減し、特に送風量が減少した場合に送風機のサージング現象や、ダクト内静圧上昇に伴う VAV ユニットの発生騒音の増加を防止するために、送風機の回転数制御やインプットベンあるいはアウトプットダンパによつて送風機特性を変更する送風機制御を行うことが一般的である。

しかし、空調負荷に比例した冷凍機制御を行わない直膨式の空調機においては、送風量が減少すると冷凍機の低圧カットや冷凍機のチャタリング

等が発生し、冷凍機の故障につながるため、極端な送風量の減少ができない。

この種の空調機を使用する可変風量方式の空気調和設備においては、送風量の一部を直接空調機に送えず、いわゆる、バイパスシステムを採用し、空調機自体の送風量を減少させないようにして送風機制御を行わないものである。

送風量の一部を直接空調機に送えず風量を制御する方法、つまり、バイパス風量制御の方法は、空調機と VAV ユニットの連通する給気ダクトの途中に分岐ダクトを設備し、この分岐ダクトは、室内からの送気を空調機へ導く送気ダクトの途中に連通させてある。

この分岐ダクトの途中にバイパス風量を調節する風量調節用ダンパを設置し、この風量調節ダン

パの開度を制御することによつて、VAV ユニットの室内負荷の減少に応じて室内給気量を減少させた風量に相応する余剰空気を空調機に還す方法が一般的である。

従来の技術による前述の風量調節ダンパの開度制御は、給気ダクトの途中に設置する圧力検出器にて給気ダクト内の圧力を検出し、施工後設定した給気ダクト内圧力になるよう、風量調節ダンパの開度を調節するものである。

あるいは、風量調節用ダンパ自体にばねなどを設置し、風量調節用ダンパの上流側と下流側の圧力差を一定に保つようにしたものもある。

これらの方法は、ダンパ開度と給気ダクト内圧力の関係が一次的なものでなく、非常に微妙な関係にあり、ハンチングが生じ易く必ずしも確実に

制御出来るものではなかった。

またこれらの方法は、最大室内給気時各吹出し口まで必要風量を搬送するために必要な圧力に設定しなければならないために次のような欠点を有する。

a) 空調機から各吹出し口まで必要風量を搬送するための最大必要静圧は、設計時点では決定されず、施工性の影響を受けるために施工後でなければ決定されない。

しかし、施工後測定することもできず吹出し状態を確認しながらトライアンドエラーにて決定しなければならない。

b) 給気ダクト内圧力を一定に保つために室内給気風量が減少した場合は、送風に必要圧力が減少し、そのため余剰な圧力が生じ、VAV ユニ

特開昭61-3943(4)

ットは必要風量だけを通過させるために、その余剰圧力に相当する内部抵抗を持ち、その結果 VAV ユニットの発生騒音は著しく増加する。

c) VAV ユニットの発生騒音が大きいので、消音ボックスの設置が必要であり、この消音ボックスの圧力損失に相当する送風能力を設計時から加算するために、送風動力の増加を伴う。

d) 圧力変化に対し風量の変化は非常に大きいために、精度の高い圧力検出器が要求される、いわゆる微圧計が要求され、この微圧計は非常に高価であり装置全体の価格を上昇させ経済的効果を失う。

バイパス風量制御を行う可変風量制御方式の空調機設備は、本来設備費の増加を伴わずに個別制御を行うことを目的とするものであるが、従来

のバイパス風量制御技術においては上述の様な問題が多く目的とする程設備費の低減が出来ないばかりか制御性自体が不満足なものであり、さらに設計時点ですでに送風動力の増加を伴うなどの欠点を有している。このため現在ではあまり実施されないのが実状である。

〔発明の目的〕

本発明はこのような実状に鑑みなされたもので、簡単にしかも安価にバイパス風量制御による可変風量方式の空調機設備を提供しようとするものである。

〔発明の特徴〕

本発明の特徴は、設置された全ての可変風量装置、いわゆる VAV 装置が、各々に接続されたルームサーモスタットにより検出される各々の VAV 装

置に連通する空調ゾーンの負荷に相応する風量と等しい風量を通過させ、かつ、設置された全ての VAV 装置のうち、最低 1 台の VAV 装置の絞り弁が全開となるようにバイパス風量制御装置の開度を調節することにある。

このことは、各々の空調ゾーンが要求する風量を各空調ゾーンに供給するために必要な送風圧力を最小に保つことであり、必要な風量を確保しつつダクト内圧力を最小限に制御することを意味している。

つまり、全ての VAV 装置が要求風量が満足し、かつ、そのうちの最低 1 台の VAV 装置の絞り弁が全開であることは、送風機から各々の空調ゾーンまで要求風量を供給するために圧力損失が最大である空調ゾーンに連通する VAV 装置の絞り弁が全

閉となるものであり、この時が要求風量を供給するための最小送風圧力となるためである。

このように制御することにより、従来技術の問題を次のように解決できるものである。

- a) 各空調ゾーンに連通する各 VAV 装置が制御基準であるために、ここで得られる情報はダクトワークなどの情報を全て含み、施工後調整作業を伴わず制御が実現できる。
- b) ダクト内圧力を最小限に制御するために、VAV 装置の発生騒音を最小限にすることができ、かつ、ダクトのリーク量を最小限にすることができる。
- c) VAV 装置の発生騒音が小さいため、騒音対策の比重が小さく、設計時最大圧力損失を見込まれる空調ゾーンまでの圧力損失は、そのゾーン

に連通する VAV 装置の絞り弁が全開であるために、余分な抵抗損失を見込まなくて済み、本設備を設置することにより送風動力の増加を伴わない。

- d) 上述のように従来の問題点施工後のわずらしさを解消できるために、本設備を実施するための設備費は従来に比べ非常に小さく、目的とする安価な設備費にて個別制御を実現できる。

以上のように本発明は、従来は困難とされていた冷媒機の比例制御を行わない直膨式の空調機を使用し、絞り形 VAV 装置を設備して個別制御を行う空気調和設備を簡単に、かつ安価に実施できるようにしたものである。

〔実施例の説明〕

以下にこの発明に係る空気調和設備の一実施例

を添付の図面の第 1 図から第 8 図を参照して詳細に説明する。

第 1 図に示すように、この一実施例の空気調和設備は、空調機 1 から送られる空調用空気は、給気用ダクト 11 を備えている。この給気用ダクト 11 は各空調ゾーン 10a, 10b, 10c に空調用空気を分配するために、各分岐ダクト 9a, 9b, 9c と接続してある。この各分岐ダクト 9a, 9b, 9c の途中に絞り形可変風量装置、いわゆる VAV 装置 2a, 2b, 2c が設置されている。

この VAV 装置 2a, 2b, 2c を通過した空調用空気は、分岐ダクト 9a, 9b, 9c の端末に設置される各吹出し口 13a, 13b, 13c から各空調ゾーン 10a, 10b, 10c に給気される。各空調ゾーン 10a, 10b, 10c には空調負荷を

検出するルームサーモスタット 12a, 12b, 12c が設置され、各空調ゾーン 10a, 10b, 10c に連通する VAV 装置 2a, 2b, 2c と接続され、各空調ゾーン 10a, 10b, 10c の空調負荷の増減に対応し、各 VAV 2a, 2b, 2c は空調用空気の通過風量を調節することによつて、各空調ゾーン 10a, 10b, 10c の室温を制御する。

一方、各空調ゾーン 10a, 10b, 10c からの湿気は、各空調ゾーン 10a, 10b, 10c 内に設置される吸込み口 14a, 14b, 14c から各々接続する湿気用ダクト 15a, 15b, 15c と、それらが合流した主湿気用ダクト 5 を介して空調機 1 に還元すようになつている。

そして、給気用ダクト 11 の途中と主湿気用ダクト 5 の途中をバイパスダクト 4 で接続し、この

バイパスダクト4の途中にはバイパス風量調節用の風量調節ダンパー6が設置されている。この風量調節ダンパー6は、ダンパコントローラ20の信号に応じて閉開動を行いバイパス風量を制御している。

また、この風量調節ダンパー6は、ダンパコントローラ20から制御信号の最大入力がある時、バイパス風量を閉止せしめる第2の位置まで移動させ、また最小入力がある時、最大開放位置である第1の位置まで移動させる。

また、前述の各VAVユニット2a, 2b, 2cは、通過する風量を所望の値に制御するとともに、現在の制御状態を示す情報をダンパコントローラ20に伝達している。つまり、各VAVユニット2a, 2b, 2cの制御状態を基準にし、ダンパコント

ローラ20が制御信号を出力し、この制御出力に従って風量調節ダンパー6がダンパ開度を制御することによつて、バイパス風量を制御するようになっている。

次に、各VAV装置2a, 2b, 2cについて説明する。これらVAV装置2a, 2b, 2cはそれぞれ同一に構成されているので、以下の説明では、第1のVAV装置2aについてのみ代表して説明し、他のVAV装置2b, 2cの説明は省略する。

第2図に示すように、第1のVAV装置2aはユニットダクト40を有している。空調機1から送られた空気は、ユニットダクト40内を一方の開口部から他方の開口部に向けて、図示矢印方向に沿って流通する。

ユニットダクト40内の上流側には、風量検出

器42が配設されている。この風量検出器42は、ユニットダクト40の中を流れる空気の流量を検出し、検出した流量情報を有する実風量信号を対応する制御装置2aに出力している。この風量検出器42は、回転可能に、径径ユニットダクト40の中心部に設けられ、風速に応じて、その回転速度が変化するプロペラ44と、このプロペラ44の回転速度を検出する回転速度検知素子46とを備えている。このような構成によつてユニットダクト40の中を流れる空気の風速は検知され、従つて間接的に空気の流量が検知される。

ユニットダクト40内の下流側には、ユニットダクト40内を通る空気の流路を絞るために絞り弁48が配設されている。この絞り弁48は、例えばプレートバルブから構成されており、駆動機

構50によつて駆動される。絞り弁48の中央部には、水平方向に延出すると共に、空気の流通方向に直交する方向に沿う従動軸52を有している。絞り弁48は、この従動軸52回りに回転可能に枢支されており、水平方向と約80°の角度を有して傾斜する位置(第2図中実線で示す)で、ユニットダクト40内の空気の流通を100%阻止し、略水平な位置(第2図中2点鎖線で示す)で、空気の流通を100%許容するように形成されている。尚、ユニットダクト40の内面の所定位置には、絞り弁48が流通阻止位置にある時に、絞り弁48の上下両端面に当接する一対のストッパ54が取り付けられている。

この絞り弁48を駆動する駆動機構50は、正逆回転可能なモータ56を備えている。このモータ

タ56は減速機能をもったギヤヘッド58を備えている。このギヤヘッド58からは、モータ56の駆動力により回転する駆動軸60が突出している。この駆動軸60は、ユニットダクト40内での空気の流通方向に沿う回転軸を有している。この駆動軸60の先端には、これと同軸にウォーム62が取り付けられている。このウォーム62には、ウォームホイール64が歯合している。このウォームホイール64は、従動軸52の一端にこれと同軸に固定して取り付けられている。このモータ56は制御装置2aaによつて駆動制御される。

前記ウォームホイール64の周囲の所定位置には、一対の検出器66, 68が互いに所定間隔を有して配設されている。一方の検出器66は絞り弁48が全開状態即ち、絞り弁48を通りすぎる空

気が受ける圧力損失が最小である状態にあることを検出する全開位置検出器である。また他方の検出器68は、絞り弁48が全閉状態にあることを検出する全閉位置検出器である。これら検出器66, 68には、リミットスイッチやリードスイッチが好適する。ここで、絞り弁48の全開位置とは、前述したように、ほぼ水平位置にあることを示すものでなく、そのユニットダクト40において設定された最大開口面積を規定する姿勢をとる位置を示すものである。

この制御装置2aaは、第3図にその詳細を示すように構成され、第1表に示す論理に従つて、各出力Aもしくは出力Bは、“H”もしくは“L”レベル信号を出力する。第1表において、符号Pは前述した実風量信号の有する情報量を、符号T

はルームサーモスタット12aから出力された設定風量信号の有する情報量をそれぞれ示している。

第1表

出力	A			B		
	全開ではない	全開		全開ではない	全開	
絞り弁48の状態		T<P	T>P		P≠T	P=T
出力レベル	"L"	"L"	"H"	"L"	"H"	"L"

第3図において、ルームサーモスタット12aは、第1の演算増幅器（以下、演算増幅器を単にOPアンプと略する）78の非反転入力端子に接続されている。この第1のOPアンプ78の反転入力端子は、これの出力端子に接続されている。第1のOPアンプ78の出力端子は、抵抗80を介して第2のOPアンプ82の反転入力端子に、第3のOPアンプ84の非反転入力端子に、並びに抵抗

86を介して第4のOPアンプ88の非反転入力端子に、それぞれ接続されている。

第2のOPアンプ82の反転入力端子と、これの出力端子とは抵抗90を介して互いに接続されている。抵抗80及び90は第2のOPアンプ82の負帰還回路を形成している。

一方、風量検出器42は、第5のOPアンプ92の非反転入力端子に接続されている。この第5のOPアンプ92の反転入力端子は、これの出力端子に接続されている。第5のOPアンプ92の出力端子は、抵抗94を介して第2のOPアンプ82の非反転入力端子に、第3のOPアンプ84の反転入力端子に、並びに抵抗96を介して第4のOPアンプ88の反転入力端子に、それぞれ接続されている。第4のOPアンプ88の反転入力端子と、

これの出力端子とは、抵抗98を介して互いに接続されている。抵抗96及び98は、第4のOPアンプ88の負帰還回路を形成している。

第3のOPアンプ84の出力端子は、抵抗100を介して第1のバイラテラル・スイッチ102の入力端子に接続されている。この第3のOPアンプ84は比較器として機能し、非反転入力端子に反転入力端より高いレベルの信号が入力した時には、“H”を出力し、逆の場合には“L”を出力する。換言すると第3のOPアンプ84は、ルームサーモスタット12aからの設定風量信号Tが実風量信号Pよりも大きい時、“H”を出力し、ルームサーモスタット12aからの設定風量信号Tが実風量信号Pよりも小さい時“L”を出力する。また、第1のバイラテラル・スイッチ102は、これの制

御入力端子に“H”が入力された時にのみ、導通状態となり、これの入力端子に入力した“L”もしくは“H”をそのまま次段に出力する。また第1のバイラテラル・スイッチ102は、これの制御入力端子に“L”が入力された時は、非導通状態となり、これの入力端子にいずれの“L”もしくは“H”が入力されようとも後述する抵抗164が接地されているので常に“L”を出力している事と同様の働きをする。

第2のOPアンプ82の出力端子は抵抗104を介して第6のOPアンプ106の非反転入力端子に接続されている。この第6のOPアンプ106の非反転入力端子は、これの出力端子に抵抗108を介して接続されている。一方、第4のOPアンプ88の出力端子は、抵抗110を介して第7のOPアン

プ112の非反転入力端子に接続されている。この第7のOPアンプ112の非反転入力端子は、これの出力端子に抵抗114を介して接続されている。第6及び第7のOPアンプ106、112のそれぞれの反転入力端子には、所定出力電圧を有する共通の直流電源116が接続されている。第6のOPアンプ106の出力端子は絞り弁駆動回路118及び第1のOPゲート回路120の一方の入力端子に接続されている。第7のOPアンプ112の出力端子は絞り弁開駆動回路122及び第1のORゲート回路120のもう一方の入力端子に接続されている。絞り弁閉駆動回路118は、これに“H”が入力された時にのみ絞り弁48がユニットダクト40を更に閉動作するようにモータ56を駆動する。また絞り弁開駆動回路122は、これに“H”が入力

された時にのみ、絞り弁48がユニットダクト40を更に開動作するようにモータ50を駆動する。尚、両回路118、122は、これに“L”が入力されている時は、モータ56の駆動を停止させ、絞り弁48をその位置に保持させている。第1のORゲート回路120の出力端は抵抗124を介して第2のバイラテラル・スイッチ126の入力端子に接続されている。この第2のバイラテラル・スイッチ126は、前述した第1のバイラテラル・スイッチ102と同様に構成されている。

ここで、第1及び第5のOPアンプ78、92は、電圧フォロワーとして機能し、入力信号を増幅度1で次段に出力する。第2もしくは第4のOPアンプ82、88は、差動増幅器として機能し、2つの入力端子間の電位差を、抵抗80及び90もし

くは抵抗 96, 98 の比に応じて増幅し、次段に出力する。例えば、第 2 の OP アンプ 82 に着目すると、これは、第 5 の OP アンプ 92 の出力が、第 1 の OP アンプ 78 の出力より高い時、その差だけ増幅して出力する。一方、第 5 の OP アンプ 92 の出力が第 1 の OP アンプ 78 の出力より低い時、第 2 の OP アンプ 82 は零電位を出力する。一方、第 4 の OP アンプ 88 に着目すると、これは第 5 の OP アンプ 92 の出力が第 1 の OP アンプ 78 の出力より高い時、零電位を出力し、低い時、増幅電位を出力する。

第 6 もしくは第 7 の OP アンプ 106, 112 はヒステリシス付比較器として機能している。第 6 の OP アンプ 106 は、第 2 の OP アンプ 82 からの入力電圧が、直流電源 116 と零電位間を抵抗 127a,

と 127b で分圧する事で得た所定電圧より高い時 "H" を出力し、低い時 "L" を出力する。また、第 7 の OP アンプ 112 は、第 4 の OP アンプ 88 からの入力電圧が直流電源 116 と零電位間を抵抗 127a と 127b で分圧する事で得た所定電圧より高い時、"H" を出力し、低い時 "L" を出力する。しかしながら前述のごとく第 6, 7 の OP アンプ 106, 112 は、ヒステリシス付比較器として機能しているので "H" から "L" を出力するためには直流電源 116 と零電位間を抵抗 127a と 127b で分圧する事で得た所定電圧より、第 2 の OP アンプ 82 からの入力電圧、又は第 4 の OP アンプ 88 からの入力電圧が、抵抗 104 と 108 の比、又は、抵抗 110 と 114 の比で定めた電位差を有して低くならなければならない。

OR ゲート回路 120 は、第 6 及び第 7 の OP アンプ 106, 112 から、"L" が出力された時のみ、"L" を出力し、いずれか一方の OP アンプ 106, 112 が "H" である時には、"H" を出力する。換言すると、ルームサーモスタット 12a からの設定風量信号 T と実風量信号 P とが等しい時のみ OR ゲート回路 120 は "L" を出力し、等しくない時には、"H" を出力する。ここで、第 6 及び第 7 の OP アンプ 106, 112 から同時に "H" が出力されないように、抵抗 104 及び 108 の比と抵抗 110 及び 114 の比とさらに抵抗 127a と 127b の比は、組合わされて設定されている。

一方、前述した直流電源 116 の他に、他の直流電源 128 が設けられている。他の直流電源 128 は第 1 及び第 2 の出力端子を備えている。第 1 の出

力端子は抵抗 130 を介して、第 3 のバイラテラル・スイッチ 132 の入力端に接続されると共に、全開位置検出器としてのリードスイッチ 66 の一端と全閉位置検出器としてのリードスイッチ 68 の一端とに接続されている。リードスイッチ 66 の他端は、モータ停止回路 134 と第 3 のバイラテラル・スイッチ 132 の制御入力端子とに接続されている。このモータ停止回路 134 は、リードスイッチ 66 が閉成された時、換言すれば絞リ弁 48 が全開状態になつた時、モータ 56 の閉動作駆動を停止させると共にリードスイッチ 68 が閉成された時、つまり絞リ弁 48 が全閉になつた時、モータ 56 の閉動作駆動を停止させる。また、第 3 のバイラテラル・スイッチ 132 は、第 1 のバイラテラル・スイッチ 102 と同様の構成になされている。

この第3のバイラテラル・スイッチ132の出力端は、抵抗130を介して接地されていると共に、NPN型トランジスタ138のベースに接続されている。このトランジスタ138のエミッタは接地されている。トランジスタ138のコレクタは、抵抗140を介して、ダイオード142のアノードと、電界コンデンサ144の正極と、第8のOPアンプ146の反転入力端子とに接続されている。電界コンデンサ144の負極は接地されている。他の直流電源128の第1の出力端は抵抗148を介して、前述したダイオード142のカソードに接続されている。ダイオード142のカソードは第8のOPアンプ146の非反転入力端子に接続されると共に、抵抗150を介して接地されている。他の直流電源128の第2の出力端子は、抵抗152を介して、第

ンサ144にチャージされていた電荷は抵抗140とトランジスタ138を流れて放電される。この結果、第8のOPアンプ146の非反転入力端子には、他の直流電源128の第2の出力端子よりの出力電圧を、抵抗150と152とで分圧した電圧が印加される。他方、第8のOPアンプ146の反転入力端子は放電中の電界コンデンサ144と抵抗148との間に接続されているので、非反転入力端子には反転入力端子より高い電圧が印加されることになる。このようにして、リードスイッチ66が閉成されると、第8のOPアンプ146は“H”を出力する。

またリードスイッチ66が開放されると、第3のバイラテラル・スイッチ132の制御入力端子には電圧が印加されなくなるので、第3のバイラテラル・スイッチ132は非導通状態となる。このた

めのOPアンプ146の非反転入力端子に接続されている。この第8のOPアンプ146は比較器として機能し、非反転入力端子に反転入力端子より高い電圧が印加された時に、“H”を出力し、より低い電圧が印加された時に、“L”を出力する。

第8のOPアンプ146の出力端子は、第1及び第2バイラテラル・スイッチ102, 126の制御入力端子に接続されている。ここで、リードスイッチ66が閉成されると、モータ56は停止させられると共に第3のバイラテラル・スイッチ132の制御入力端子に電圧が印加されるので、第3のバイラテラル・スイッチ132は導通状態となる。

その結果、直流電源128から抵抗130を介してトランジスタ138にバイアス電流が流れ、トランジスタ138はオン状態となる。従って、電界コンデ

ンサ144にチャージされた電荷は抵抗140とトランジスタ138を流れて放電される。この結果、第8のOPアンプ146の非反転入力端子には、他の直流電源128の第2の出力端子よりの出力電圧を、抵抗150と152とで分圧した電圧が印加される。他方、第8のOPアンプ146の反転入力端子は放電中の電界コンデンサ144と抵抗148との間に接続されているので、非反転入力端子には反転入力端子より高い電圧が印加されることになる。このようにして、リードスイッチ66が閉成されると、第8のOPアンプ146は“H”を出力する。このようにして、リードスイッチ66が開放されると第8のOPアンプ146は“L”を出力する。このようにして、絞り弁48が全開の状態では、第8のOPアンプ146は“H”を出力し、全開ではない状態で“L”を出力する。従って第1及び第2のバイラテラル・スイッチ102, 126は、絞り弁48が全開の状態、これに流入して

き元“H”、もしくは“L”をそのまま出力し、
 全開でない状態で、これに“H”もしくは“L”
 が入力したとしても、後述する抵抗164, 166が、
 接地されているので、常に一定の“L”を出力し
 ている事と同様の働きをする。

この第1及び第2のバイラテラル・スイッチ
 102, 126の出力端子はそれぞれ第1及び第2の
 ダイオード154, 156のアノードに接続されてい
 る。そして、第1及び第2のダイオード154,
 156のカソードがそれぞれ出力A及び出力Bとな
 されている。このようにして第1表に示す論理が
 実現される。

VAV装置2a, 2b, 2cの出力A及び出力B
 の出力線群は、それぞれ“wired or”構成に従つ
 て結束されて、共通のダンパコントローラ20に

接続されている。この“wired or”構成とは、
 複数の出力線が結束される場合において、結束前
 の少なくとも1本の出力線“H”を出力していれ
 ば、他の“L”を無視して、最終的に“H”を出
 力するような構成である。ただし、結束前の全て
 の出力線が“L”を出力している時は、最終的に
 “L”を出力する。

次に、ダンパコントローラ20の詳細を第4図
 を用いて説明する。このダンパコントローラ20
 は第2表に示す論理に従つて、出力A及びBから
 の“H”そして/または“L”レベル信号に基づ
 いて風量調節ダンパ6をコントロールするための
 制御信号を出力する。

第 2 表

入力レベル	A	“H”	“H”	“L”	“L”
	B	“H”	“L”	“H”	“L”
制 御 信 号	閉	保持	開	開	閉

第4図に示す出力Aは第1のD型フリップフロ
 ップ160の入力端子Dに、出力Bは第2のD型フ
 リップフロップ162の入力端子Dに、それぞれ接
 続されている。ここでそれぞれの接続線は抵抗
 164, 166を介して接地されている。第1のフリ
 ップフロップ160の第1の出力端Qは、5本の入
 力端子を有する第2のORゲート回路168の第1
 の入力端子と、第1のANDゲート回路170の一方
 の入力端子と、第2のANDゲート回路172の一方
 の入力端子とにそれぞれ接続されている。また、

第1のフリップフロップ160の第2の出力端 \bar{Q} は、
 5本の入力端子を有する第3のORゲート回路
 174の第1の入力端子に接続されている。一方、
 第2のフリップフロップ回路162の第1の出力端
 Qは第2のANDゲート回路172の他方の入力端に、
 また第2の出力端 \bar{Q} は第1のANDゲート回路170
 の他方の入力端に、それぞれ接続されている。第
 1のANDゲート回路170の出力端は、第2及び第
 3のORゲート回路168, 174のそれぞれの第2
 の入力端子に接続されている。第2のANDゲート
 回路172の出力端は、第2のORゲート回路168
 の第3の入力端子と、インバータ176を介して第
 3のORゲート回路174の第3の入力端子とに、
 それぞれ接続されている。

このダンパコントローラ20はクロック・ジェ

ネレータ回路 178 を備えている。このクロック：ジェネレータ回路 178 はタイマ機能を有する I.C. 180 と、この I.C. 180 に接続された 2 個の抵抗 182, 184 と 2 個のコンデンサ 186, 188 とを有している。これらの抵抗 182, 184、コンデンサ 186, 188 の値を適宜選択することにより I.C. 180 のクロック出力端子 3 から出力されるクロックパルスのパルス幅と周波数とが規定される。この I.C. 180 のクロック出力端子 3 は第 1 及び第 2 のフリップフロップ 160, 162 のそれぞれのクロック入力端子 CLK と、第 2 及び第 3 の OR ゲート回路 168, 174 のそれぞれの第 4 の入力端子に、それぞれ接続されている。

前述した第 2 及び第 3 の OR ゲート回路 168, 174 の出力端子は、第 1 のアップ/ダウンカウン

タ 194 のカウントダウン入力端子 (a) 及びカウントアップ入力端子 (b) に、それぞれ接続されている。この第 1 のアップ/ダウンカウンタ 194 は、いわゆるプレセツタブルで同期型のアップ/ダウン 4 ビットカウンタ I.C. から構成されており、第 2 のアップ/ダウンカウンタ 196 と組み合わせることにより、8 ビットのアップ/ダウンカウンタを形成している。即ち、第 1 のアップ/ダウンカウンタ 194 のキャリー用出力端子 (c) 及びボロー用出力端子 (d) は第 2 のアップ/ダウンカウンタ 196 のカウントアップ入力端子 (a) 及びカウントダウン入力端子 (b) にそれぞれ接続されている。また両カウンタ 194, 196 のクリアー用入力端子 (e) は互いに接続されると共に、接地されている。第 1 のアップ/ダウンカウンタ 194 の第 1, 第 2 並びに第 4 の

プレセツト用入力端子 (f), (g), (h) 及び第 2 のアップ/ダウンカウンタ 196 の第 2 のプレセツト用入力端子 (i) は、それぞれ接地されている。

各アップ/ダウンカウンタ 194, 196 は、カウントダウン入力端子 (a) に入力してきたパルス数に応じて、出力するデジタル量の値をダウンさせ、またカウントアップ入力端子 (b) に入力してきたパルス数に応じて、出力するデジタル量の値をアップさせる。また、各アップ/ダウンカウンタ 194, 196 はカウントダウン入力端子 (a) 及びカウントアップ入力端子 (b) にパルスが入力して来ない場合、即ち、一定のレベル信号が入力して来る場合、現在出力しているデジタル量を保持して出力する。

第 1 のアップ/ダウンカウンタ 194 の第 1 乃至第 4 の出力端子 (j), (k), (l), (m) は順次 8 Bit のデ

ジタル量の 1 桁目乃至 4 桁目を規定しており、それぞれ D/A コンバータ 198 の第 1 乃至第 4 の入力端子に接続されている。第 2 のアップ/ダウンカウンタ 196 の第 1 乃至第 4 の出力端子 (j), (k), (l), (m) は順次 8 Bit のデジタル量の 5 桁目乃至 8 桁目を規定しており、それぞれ D/A コンバータ 198 の第 5 乃至第 8 の入力端子に接続されている。この D/A コンバータ 198 は、入力してきたデジタル量をアナログ量に変換するための回路であり、00000000 が入力してきた時には、0 (D.C.Volt) を出力し 11111111 が入力してきた時には 1.0 (D.C.Volt) を出力し、0 ~ 1.0 (D.C.Volt) の範囲で 8 ビットのデジタル量に比例して直流電圧を出力する。この D/A コンバータ 198 の出力端子は第 9 の OP アンプ 200 の非反転入力端子に接

統されている。この第9のOPアンプ200の出力端子は自身の反転入力端子に接続されると共に、風量調節ダンパ6の入力端子に接続されている。即ち、第9のOPアンプ200からの出力端子がダンパコントローラ20の出力端子として規定されている。

このダンパコントローラ20には直流電源202が接続されている。即ち、直流電源202の出力端子は、抵抗204を介して第1のアップ/ダウンカウンタ194の第3のプリセット用入力端子(a)に、クロックジェネレータ回路178のI.O.180のリセット端子(4)とV_{cc}端子(8)とに、また共通の抵抗206を介して第1のフリップフロップ160のクリアー入力端子CLR及び第2のフリップフロップ162のプリセット用入力端子Psに、そして共通の抵

抗208を介して第2のアップ/ダウンカウンタ196の第1, 第3, 第4のプリセット用入力端子(a), (c), (d)に、それぞれ接続されている。従つて、電源の投入に伴つて、第1のフリップフロップ160のクリアー入力端子CLR及び第2のフリップフロップ162のプリセット入力端子Psに、それぞれ“H”が出力される。

また、このダンパコントローラ20には、下限リミッタ回路210及び上限リミッタ回路210が接続されている。即ち、下限リミッタ回路210においては、第1のアップ/ダウンカウンタ194の第2乃至第4の出力端子(b), (d), (e)及び第2のアップ/ダウンカウンタ196の第1乃至第4の出力端子(j), (d), (f), (h)は、それぞれ第1のスイッチ回路214を介して、8本の入力端子を有している第

1のNANDゲート回路216の第2乃至第8の入力端子に接続されている。第1のスイッチ回路214は、詳細は図示していないが、それぞれの接続線中に、インバータとON-OFFスイッチとを直列に接続して有している。また、第1のNANDゲート回路216の第1の入力端子は、第2の入力端子に接続されている。この第1のNANDゲート回路216の出力端子は、インバータ218を介して、第2のORゲート回路168の第5の入力端子に接続されている。このような構成により、下限リミッタ回路210は第1のスイッチ回路214で設定した所定の数値までカウントダウンすると、それ以上のカウントダウンを停止させる機能を有している。例えば、第1のスイッチ回路214の全スイッチをON状態にもたせておくと、下限リミッタ回路210

は「00000001」、を残してカウントダウンを停止させる。また、第1のスイッチ回路214の全スイッチをOFF状態にもたせておくと、下限リミッタ回路210は、全くカウントダウンをしない。

一方、上限リミッタ回路212においては、第1のアップ/ダウンカウンタ194の第2乃至第4の出力端子(b), (d), (e)及び第2のアップ/ダウンカウンタ196の第1乃至第4の出力端子(j), (d), (f), (h)は、それぞれ第2のスイッチ回路220を介して、8本の入力端子を有する第2のNANDゲート回路222の第2乃至第8の入力端子に接続されている。第2のスイッチ回路220は、詳細は図示していないが、それぞれの接続線中にインバータと切換スイッチとを有している。即ち、各接続線は、各切換スイッチの一方の固定接点に直接に、及び、他

方の固定接点にインバータを介して接続されている。各切換スイッチの可動接点は第2のNANDゲート回路222の対応する入力端子に接続されている。また、第2のNANDゲート回路222の第1の入力端子は第2の入力端子に接続されている。

この第2のNANDゲート回路222の出力端子は、インバータ224を介して、第3のORゲート回路174の第5の入力端子に接続されている。このようを構成により、上限リミッタ回路212は、第2のスイッチ回路220で設定した所定の数値までカウントアップすると、それ以上のカウントアップを停止させる機能を有している。例えば、第2のスイッチ回路220の全てのスイッチを、一方の固定接点と可動接点とが結合されるように設定すると「11111110」までカウントアップさせる。また

第2のスイッチ回路220の全てのスイッチを、他方の固定接点と可動接点とが結合されるように設定すると、一度「00000001」までカウントダウンしたならばカウントアップを全くさせない。

更に、このダンパコントローラ20には、いわゆる「パワーオンリセット」回路226が接続されている。このパワーオンリセット回路226において直流電源202は可変抵抗228を介して第3のANDゲート回路230の両方の入力端子に接続されている。また、第3のANDゲート回路230の両方の入力端は、コンデンサ232を介して接地されていると共に、オン-オフスイッチ234を介して接地されている。このオン-オフスイッチ234は、通常はオフ状態になされており、後述するプリセットを手動で行うために設けられている。尚、可変

抵抗228の両端には、第3のANDゲート回路230保護用のダイオード236が、直流電源202が接続される側にカソードを接続して並列に接続されている。このダイオード236は、直流電源202がオフになった時、第3のAND回路230にコンデンサ232の蓄電圧が直接に作用するのを防止するため、コンデンサ232の蓄電圧を、これを通して放電するために設けられている。第3のANDゲート回路230の出力端子は、第1のフリップフロップ回路160のプリセット入力端子Psに、第2のフリップフロップ162のクリア入力端子CLRに直接に、そして第1及び第2のアップ/ダウンカウンタ194,196の各ロード入力端子(L)に、インバータ238を介して接続されている。

この「パワーオンリセット」回路226は、直流

電源202の図示しないスイッチが投入された時つまりダンパコントローラ36が、パワーオンされた時可変抵抗228を介してコンデンサ232に充電すべく電流が流れる。しかしながら、可変抵抗228によつて、電流を制限しているため、コンデンサ232の充電が完了するまでに所定時間がかかる。この充電されるまでの間、第3のANDゲート回路230の両入力端子には、「L」が入力され、従つて、第3のANDゲート回路230は「L」を出力する。即ち、充電されるまでの間、第1のフリップフロップ160のプリセット入力端子Ps及び第2のフリップフロップ162のクリア入力端子には「L」が入力される。従つて、第1のフリップフロップ160は、データ入力端子Dへの入力状態がいかにあろうと、第1の出力端子Q、及び第2

のフリップフロップ162の第2の出力端子 \bar{Q} からは“H”が、第1のフリップフロップ160の第2の出力端子 \bar{Q} 及び第2のフリップフロップ162の第1の出力端子 Q からは“L”がそれぞれ出力される。また、第1及び第2のアップ/ダウンカウンタ194,196のそれぞれのロード入力端子(c)には“H”が入力される。このようにして、第1及び第2のアップ/ダウンカウンタ194,196は電源投入後コンデンサ232が充電されるまでの所定時間だけ、所定のプリセット状態でD/Aコンバータ198に出力する。従つてこの“パワーオンリセット”回路226が接続されているので、ダンパコントローラ3,6は、パワーオン時にデジタル回路特有の不定形な挙動をする虞れはなく、常にまず一定の動作状態にもたらされる。

たデジタル量を出力するようになる。

次に、第5図A乃至第5図Kに示すタイムチャートを参照して、ダンパコントローラ3,6の定常の動作状態を説明する。

まず、第5図A及び第5図Bに示すように、時刻 t_1 から t_2 に至る間に第1のフリップフロップ160の入力端子Dに“H”、(即ち出力Aから“H”)、第2のフリップフロップ162の入力端子Dに“L”(即ち出力Bから“L”)が入力されたとする。ここで、第1,第2のフリップフロップ160,162の各クロック入力端子CLKには、第5図Cに示されるクロックジェネレータ回路178から一定のクロックパルスが入力されている。従つて、第1のフリップフロップ160の第1の出力端子 Q からは第5図Dに示すように、“H”が出

その後、コンデンサ232の充電が完了すると、第3のANDゲート回路230の両入力端子には“H”が入力され、従つて出力端子からは“H”が出力される。従つて、第1及び第2のフリップフロップ160,162のプリセット入力端子Ps及びクリア入力端子CLRには、全てに“H”が入力され、両フリップフロップ160,162には、クロック入力端子CLKへのクロックパルスの入力に応じて入力端子Dへの入力状態をそのまま第1の出力端子 Q から、また入力端子Dへの入力状態を反転して第2の出力端子 \bar{Q} から、それぞれ出力する。また第3のANDゲート回路230の“H”の出力に応じて、第1及び第2のアップ/ダウンカウンタ194,196は所定の動作状態から解放されて、アップ入力端子(c)、ダウン入力端子(d)への入力状態に応じ

力され、第2の出力端子 \bar{Q} からは第5図Eに示すように“L”が出力される。また第2のフリップフロップ162の第1の出力端子 Q からは第5図Fに示すように、“L”が出力され、第2の出力端子 \bar{Q} からは第5図Gに示すように“H”が出力される。従つて第1のANDゲート回路170からは、第5図Hに示すように“H”が出力され、第2のANDゲート回路172からは第5図Iに示すように、“L”が出力される。第2A及び第5のORゲート回路168,174の少なくとも1つの入力端子には、“H”が入力されることになるので、クロックパルスが入力されていようと両ORゲート回路168,174は、第5図J及び第5図Kに示すように一定の“H”を出力する。即ち、両アップ/ダウンカウンタ194,196は出力状態を保持する。

このようにして、出力Aから“H”、出力Bから“L”が出力されている場合には、ダンパコントローラ20は、現在の制御出力信号の内容を変化させない。

また、第5図A及び第5図Bに示すように、時刻 t_1 から時刻 t_2 に至る間に第1のフリップフロップ160の入力端子Dに“L”（即ち出力Aから“L”）、第2のフリップフロップ162の入力端子Dに“H”（即ち、出力Bから“H”）が入力されたとする。第1のフリップフロップ160の第1の出力端子Qからは、第5図Dに示すように“L”が出力され、第2の出力端子 \bar{Q} からは、第5図Eに示すように、“H”が出力される。また第2のフリップフロップ162の第1の出力端子Qからは、第5図Fに示すように“H”が出力され、

第2の出力端子 \bar{Q} からは、第5図Gに示すように“L”が出力される。従つて、第1のANDゲート回路170からは、第5図Hに示すように、“L”が出力され、第2のANDゲート回路172からも第5図Iに示すように“L”が出力される。ここで、第2のORゲート回路168の入力端子には、クロックパルス以外に“H”の状態を呈する信号は入力されていないので、第2のORゲート168は、第5図Jに示すようにクロックパルスを出力する。一方、第3のORゲート回路174の少なくとも1つの入力端子には、“H”が入力されることになるので、クロックパルスが入力されていようと、第3のORゲート回路174は、第5図Kに示すように一定の“H”を出力する。即ち、両アップ/ダウンカウンタ194, 196はカウントダウンの状態に

置にもたらされる。このようにして、出力Aから“L”、出力Bから“H”が出力される場合にはダンパコントローラ20は、現在の制御信号の内容を減少するように変化させる。

また、第5図A及び第5図Bに示すように、時刻 t_1 から時刻 t_2 に至る間に、第1のフリップフロップ160の入力端子Dに“H”（即ち出力Aから“H”）、第2のフリップフロップ162の入力端子Dに“H”（即ち、出力Bから“H”）が入力されたとする。第1のフリップフロップ160の第1の出力端子Qからは、第5図Dに示すように“H”が出力され、第2の出力端子 \bar{Q} からは、第5図Eに示すように、“L”が出力される。また、第2のフリップフロップ162の第1の出力端子Qからは第5図Fに示すように、“H”が出力され、

第2の出力端子 \bar{Q} からは第5図Gに示すように、“L”が出力される。従つて、第1のANDゲート回路170からは、第5図Hに示すように“L”が出力され、第2のANDゲート回路172からは第5図Iに示すように“H”が出力される。ここで、第2のORゲート回路168の少なくとも1つの入力端子には、“H”が入力されているので、クロックパルスが入力されていようと、第2のORゲート回路168は第5図Jに示すように一定の“H”を出力する。一方、第3のORゲート回路174の入力端子には、クロックパルス以外に“H”の状態を呈する信号は入力されていないので、第3のORゲート回路174は第5図Kに示すように、クロックパルスを出力する。即ち、両アップ/ダウンカウンタ194, 196はカウントダウンの状態に

もたらされる。このようにして、出力Aから“H”、出力Bから“H”が出力される場合には、ダンパコントローラ20は、現在の制御信号の内容を上昇するように変化させる。

更に、第5図A及び第5図Bに示すように、時刻 t_1 から時刻 t_2 に至る間に、第1のフリップフロップ160の入力端子Dに“L”（即ち、出力Aから“L”）、第2のフリップフロップ162の入力端子Dに“L”（即ち、出力Bから“L”）が入力されたとする。第1のフリップフロップ160の第1の出力端Qからは第5図Dに示すように、“L”が出力され、第2の出力端 \bar{Q} からは第5図Eに示すように“H”が出力される。また、第2のフリップフロップ162の第1の出力端子Qからは第5図Fに示すように“L”が出力され、

第2の出力端子 \bar{Q} からは第5図Gに示すように、“H”が出力される。従つて、第1のANDゲート回路170からは、第5図Hに示すように“L”が出力され、第2のANDゲート回路172からは、第5図Iに示すように、“L”が出力される。ここで、第2のORゲート回路168の入力端子には、クロックパルス以外に“H”の状態を呈する信号は入力されていないので、第2のORゲート回路168は第5図Jに示すように、クロックパルスを出力する。一方、第3のORゲート回路174の少なくとも1つの入力端子には、“H”が入力されることになるので、クロックパルスが入力されていようとも、第3のORゲート回路174は第5図Kに示すように、一定の“H”を出力する。即ち、両アップ/ダウンカウンタ194, 196はカウント

ダウン状態にもたらされる。このようにして、ダンパコントローラ20は、現在の制御信号の内容を減少するように変化させる。

このようにして第2表に示す論理が実現される。

ここで、出力Aから“L”出力Bから“L”が出力される場合とは、第1表から容易に理解できるように、 $P=T$ 、即ち、実風量信号の有する情報量とサーモスタットからの設定風量信号の有する情報量とが互いに等しい場合である。

従つて、本来は「保持」動作を実行しなければならない。しかしながら、この状態で、「保持」動作を実行すると、第1表のもう一つの出力Aが“L”、出力Bが“L”の表わす意味の時、つまり絞り弁48が全開でない時にダンパ装置32を開動させ絞り弁48を全開状態に導くことが不可

能となる。従つて、上述の場合、制御内容を「開」に規定している。しかしながら、もし絞り弁48が全開で、制御内容「開」を続けていれば、通過風量が減少してくるので、出力は、“L”から“H”に移行し、出力Aから“H”、出力Bから“L”の出力が有り、「保持」の状態に導くことになる。

以上の様に構成されるバイパス風量制御装置を有する空気調和設備につき、以下に、その動作を説明する。

まず、室内給気を停止している場合を想定する。

この場合は、全てのVAV装置2a, 2b, 2cの絞り弁48は全閉状態であるため、ダンパコントローラ20の出力は出力ダウンを行う。このようにして、風量調節ダンパ6が開動した結果、バイ

バス用ダクト4は全開状態となる。

この時は給気風量が全てバイパスされる状態である。

次に、ルームサーモスタットによつて、室内給気風量が設定される場合を想定する。

この時、各VAV装置はルームサーモスタット12aの設定風量と風量センサ42の検出風量(実風量)が一致するまで開動を行う。

この場合に各VAV装置2a, 2b, 2cの絞り弁48が全開にならない状態(全開と全閉の間の位置)で設定風量と風量センサ42の検出風量が一致した場合は、ダンパコントローラ20の出力は最小値に維持されたままであるため、風量調節ダンパ6は、全開状態のままである。

次に、VAV装置の絞り弁48が全開で且つ設定

風量より風量センサ42の検出風量が少ない場合はダンパコントローラ20は出力を上昇させ、風量調節ダンパ6を閉動させる。

この結果給気用ダクト11と主送気用ダクト5との間の抵抗が上昇するため、VAV装置2aに接続される給気用ダクト11内の圧力が上昇しVAV装置2a内を通過する風量が増加する。

そして風量センサ42の検出風量が設定風量と等しくなった時に、ダンパコントローラ20の出力上昇は停止し、その出力状態を保つために風量調節ダンパ6の位置を保つようになされる。

この時、各分枝ダクト9a, 9bの圧力が上昇し、他の空調ゾーンに連通するVAV装置の通過風量が増加してしまい不都合が生じる。

しかしながら、この一実施例では、VAV装置2a,

2b, 2cの各風量センサ42は、対応するユニットダクト40内を流れる風量の上昇に伴つて、プロペラ44をして、速く回転せしめる。従つて、回転検知素子46からの実風量を示す信号Pは、大きくなる。即ち、実風量Pが設定風量Tよりも大きくなる。よつて第2及び第6のOPアンプ82, 106を介して絞り弁開動作回路118に“H”が出力される。ここで、絞り弁開動作回路122には“L”が出力されている。この絞り弁開動作回路118は、絞り弁48が全開状態でない限りにおいて、即ち全閉位置検出器68がオンされて、モータ停止回路134を動作させていない限り、モータ56をして絞り弁45を閉じさせる方向に回転せしめる。これによりVAV装置2a, 2bの各ユニットダクト40の開口面積は減じられて、風量が絞られる。

この絞り弁48の閉じ動作は、実風量Pが設定風量Tと等しくなり、第2及び第6のOPアンプ82, 106を介して絞り弁閉動作回路118に“H”が出力されなくなるまで、行われる。もつてVAV装置2a, 2bは、各ユニットダクト40を通る風量を所定の設定風量に維持せしめることになる。

また、この一実施例では、VAV装置14, 18, 28の各風量センサ42は、対応するユニットダクト40内を流れる風量の下降に伴つて、プロペラをして速く回転せしめる。従つて、回転検知素子46を介しての実風量を示す信号は小さくされる。即ち、実風量Pが設定風量Tよりも小さくなる。よつて、第4及び第7のOPアンプ88, 112を介して、絞り弁開動作回路122に“H”が出力される。ここで、絞り弁開動作回路118には

"L"が出力されている。絞り弁開動作回路122は絞り弁48が全開状態でない限りにおいて、即ち、全開位置検出器66がONして、モーター停止回路134を動作させていない限りにおいて、モータ56をして絞り弁48を開けさせる方向に回転せしめる。これにより、第1乃至第3のVAV装置2a, 2b, 2cの各ユニットダクト40の開口面積は増加されて、風量は増大する。この絞り弁48の開け動作は、実風量Pが設定風量Tと等しくなるまで行われる。もつて、VAV装置2a, 2b, 2cは、各ユニットダクト40を通る風量を所定の設定風量に維持せしめる。

以上のようにして、各々のVAV装置2a, 2b, 2cにおける定風量維持機能が完遂される。

このダンパコントローラ20における制御プロ

セスを第6図に示すフローチャートを参照して説明する。

少なくとも1台のVAV装置の絞り弁48が全開位置にあるように風量調節ダンパ6が制御される。

即ち、いずれかのVAV装置の絞り弁48が全開であるということは、通過風量が満足されているか、もしくは不足されている状態を意味している。一方、いずれのVAV装置の絞り弁48も全開でないということは、圧力が過剰状態であることを意味しているからである。

従つてステップ81で、まず、少なくとも1台のVAV装置の絞り弁48が全開であるかが判断される。ここで"ON"と判断された場合、即ち、出力Aから"L"出力Bから"L"が出力されていると、風量調節ダンパ6は開動され、VAV装置

を介して室内給気にかかわるエネルギー、つまり給気用ダクト内圧力が減少し、VAV装置を通過する風量が減少し、各VAV装置は、所定の風量を維持しようと、各々の絞り弁48を開くことになる。

この風量調節用ダンパ6の開動をもつてバイパス風量を減少させる制御は、少なくとも1台のVAV装置の絞り弁48が全開に達したと判断されるまで行われる。

即ち、ステップ81で"YES"と判断された場合は、ステップ82での判断が次に実行される。ステップ82において、設定風量Tが実風量Pより大きいかが判断される。ここで、"YES"と判断された場合、即ち、出力Aから"H"出力Bから"H"が出力されると風量調節ダンパ6は、開動される。なぜなら、この判断は室内給気に必要な

エネルギーつまり圧力の不足状態を意味しているからである。

またステップ82において、設定風量Tが実風量Pより大きいことが"NO"であると判断されると次にステップ83の判断が実施される。ステップ83において、設定風量Tが実風量Pと等しいことが"NO"であると判断された場合風量調節ダンパ6は開動される。なぜなら、この判断は室内給気に必要なエネルギー、つまり圧力が過剰状態を意味しているからである。

また、ステップ83において、設定風量Tが実風量Pと等しいことが"YES"と判断された場合風量調節ダンパ6はその開度位置を維持される。なぜなら上述のプロセスを経て設定風量Tと実風量Pとが等しいことは、空調機と、吹出し口の間

の抵抗が最も小さい状態において最適な室内給気風量が得られていることを意味しているからである。

以上の様な一実施例において各VAV装置2a, 2b, 2cは風量センサ42と絞り弁48とを用いて定風量の制御を自動的に行っている。従つて、それぞれ設定された室内給気風量が正確に保証される。

更に、第7図に変形例として示すように、バイパス風量を制御するために設置される、風量調節ダンパ6を定風量機能付き風量制御装置30に置替えることができる。

この時に、定風量機能付き風量制御装置30はダンパコントローラ20から最大入力がある時、バイパス風量を閉止、つまり、全閉となるまで閉

動しダンパコントローラ20から最小入力がある時に定風量機能付き風量制御装置30の最大設定風量を通過させる位置まで移動させる。

つまり、各VAVユニット2a, 2b, 2cの制御状態を基準としてダンパコントローラ20が制御信号を出力し、この制御信号の大きさに相応した風量を適切に定風量機能付き風量制御装置30がバイパスさせるものである。

尚、この発明は上述の一実施例の構成に限定されることなく、この発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々変形可能である。

以下に、この発明に係るバイパス風量制御装置を備えた空気調和設備の他の実施例を第8図を参照して説明する。尚、上述の一実施例と同一部分には、同一符号を付して、その説明を省略する。

上述の一実施例において、絞り弁48の全開位置検出は、リミットスイッチヤリードスイッチによつて、絞り弁48の位置を直接検出していた。しかし、このような構成に限定されることなく、第8図に示すように構成しても良い。即ち、全開位置検出器240は内部にダイヤフラム242によつて分割された第1及び第2の圧力室244, 246を有する本体248を備えている。第1の圧力室244はユニットダクト40の、絞り弁48が設けられている部分より上流側の部分に第1の連通路250を介して連通し、第2の圧力室246はユニットダクト40の、絞り弁48が設けられている部分より下流側の部分に、第2の連通路252を介して連通している。このダイヤフラム242には歪ゲージ254が取着されている。この歪ゲージ254は、絞

り弁48前後のユニットダクト40内部の圧力差によつて、変形されるダイヤフラム242の変形量を検知するものであり、この変形量に応じた電気信号を出力する。即ち、絞り弁48が全開状態に至ることにより、第1及び第2の圧力室244, 246間の圧力差が最小になる。従つて、この圧力差に依存するダイヤフラム242の変形量は最小となり、この状態は、歪ゲージ254を介して、全開状態として検知される。

尚、第8図におけるダイヤフラム242はピストンに置き換えることもできる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係る空気調和設備の一実施例を概略的に示す構成図、第2図は第1のVAV装置を概略的に示す側断面図、第3図は第1のVAV

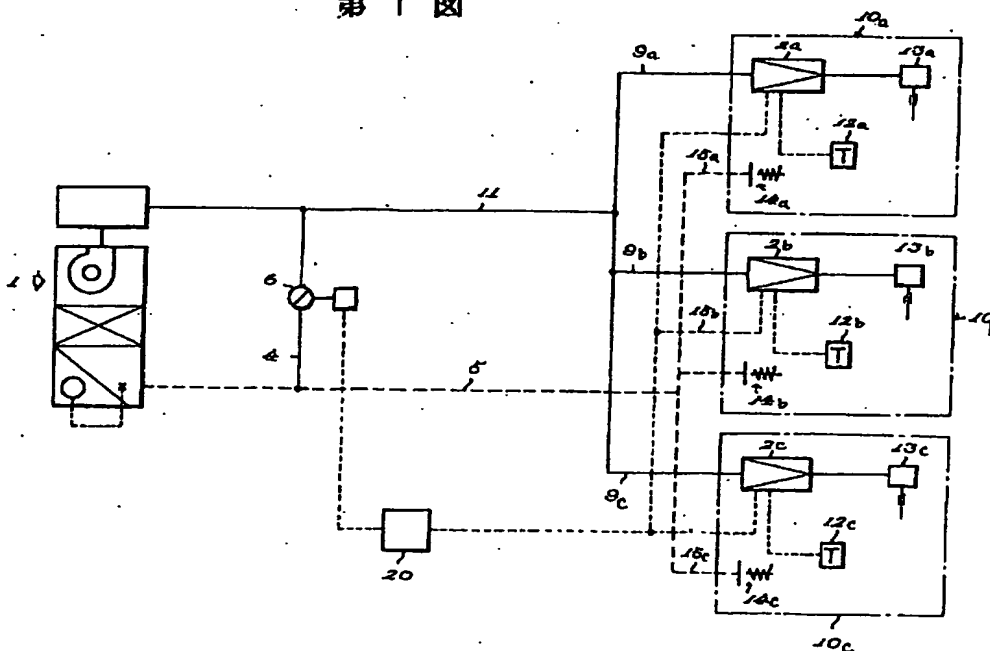
装置の制御装置の構成を示す回路図、第4図はダンパコントローラの構成を示す回路図、第5図A乃至第5図Kはそれぞれダンパコントローラの動作を説明するためのタイミングチャート、第6図はダンパコントローラの制御内容を説明するためのフローチャート、第7図は変形例の空気調和設備を概略的に示す構成図、そして第8図は他の実施例の空気調和設備に用いられる風量制御装置を概略的に示す側断面図である。

1…空調機、2a, 2b, 2c…VAV装置、2aa…制御装置、4…バイパスダクト、5…主送気用ダクト、6…風量調節ダンパー、9a, 9b, 9c…分岐ダクト、10a, 10b, 10c…空調ゾーン、11…給気用ダクト、12a, 12b, 12c…ルームサーモスタット、13a, 13b, 13c…吹出し口、14a, 14b, 14c…吸込み口、15a, 15b, 15c…送気用ダクト、20…ダンパコントローラ。

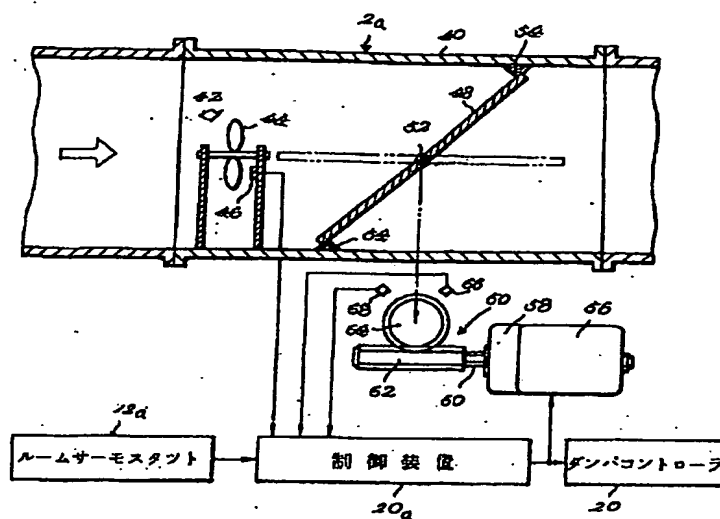
特許出願人 東京プレス工業株式会社

代理人 佐野 鉄 雄

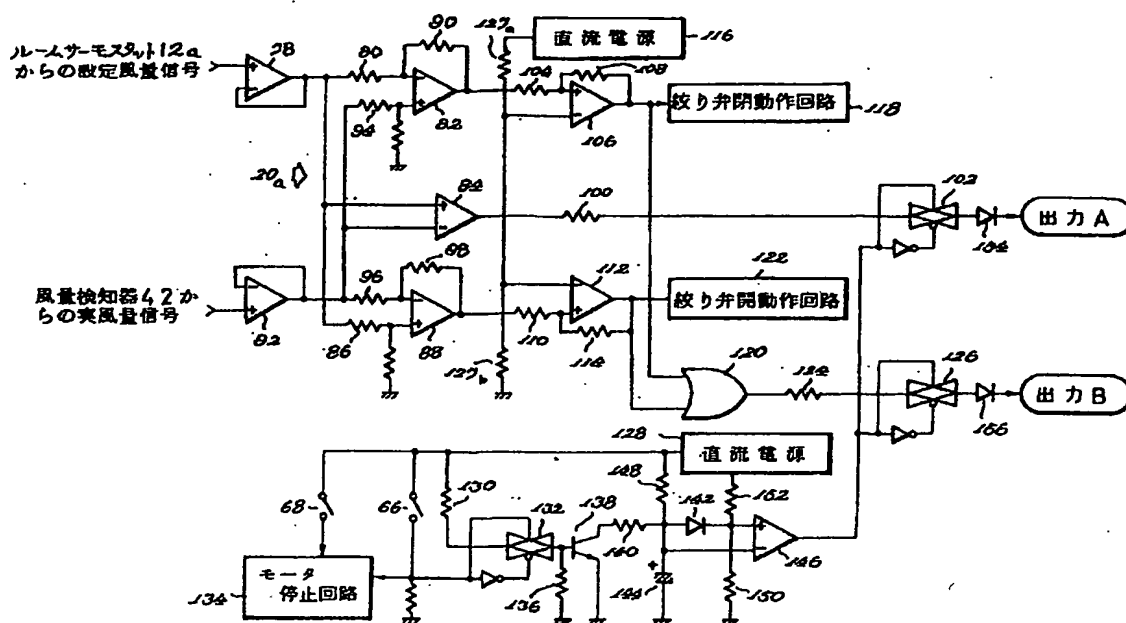
第1図



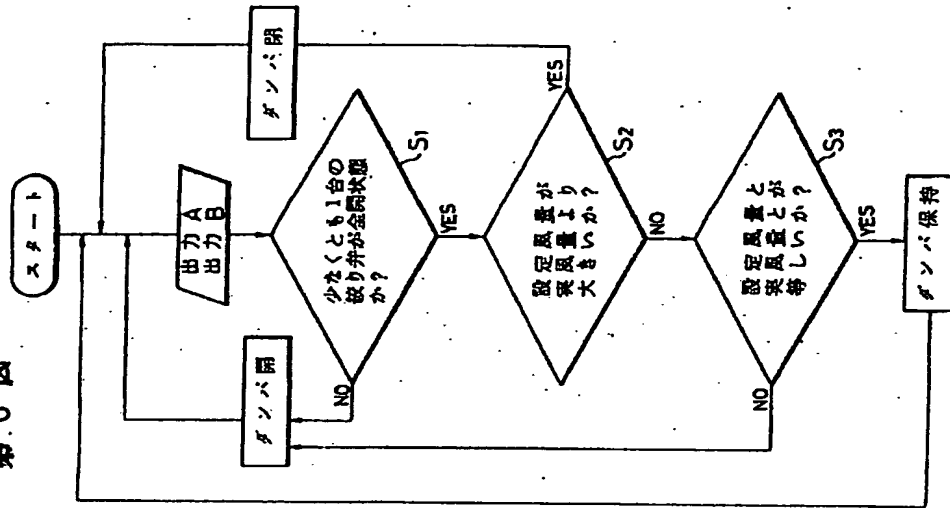
第 2 図



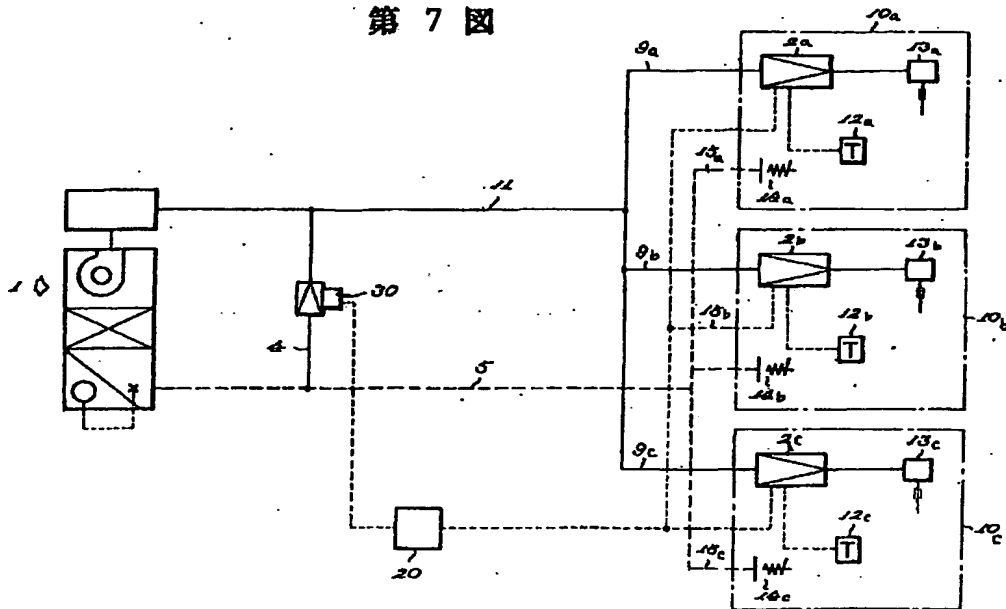
第 3 図



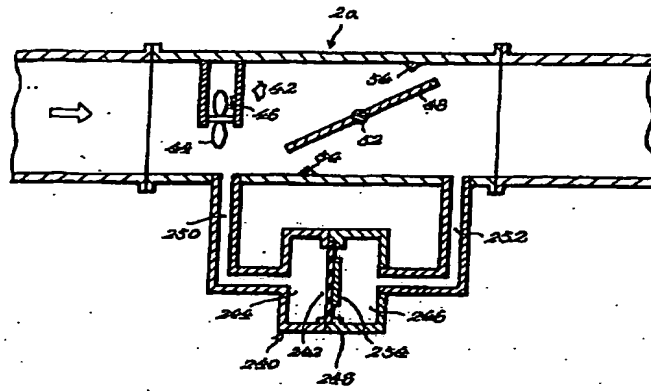
第 6 図



第 7 図



第 8 図



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**